

7

CERAMIC HEATER

Patent Number: JP6151332
Publication date: 1994-05-31
Inventor(s): USHIGOE RYUSUKE; others: 01
Applicant(s): NGK INSULATORS LTD
Requested Patent: ☐ JP6151332
Application Number: JP19920302351 19921112
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/205; H01L21/302
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To enhance the heating ability of a heater and to achieve that the generation position of a plasma is situated near a wafer.

CONSTITUTION:In a ceramic heater 1, a resistance heating element 3 composed of a high-melting-point metal is buried and installed in a dense ceramic base material 2. The ceramic heater has a structure in which a plasma-generating electrode 6 is buried and installed in the ceramic base material 2 and in which the plasma-generating electrode 6 is provided with an insulating property with reference to the installation face of a wafer W.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-151332

(43) 公開日 平成6年(1994)5月31日

| | | | | |
|----------------------------|------|-----------|-----|--------|
| (51) Int. Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| H01L 21/205 | | | | |
| 21/302 | | B 9277-4M | | |
| // H05B 3/20 | 356 | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-302351

(22) 出願日 平成4年(1992)11月12日

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 牛越 隆介

岐阜県多治見市元町4丁目8番地8

(72) 発明者 新居 裕介

愛知県名古屋瑞穂区市丘町2丁目38番2号 日本碍子市丘寮

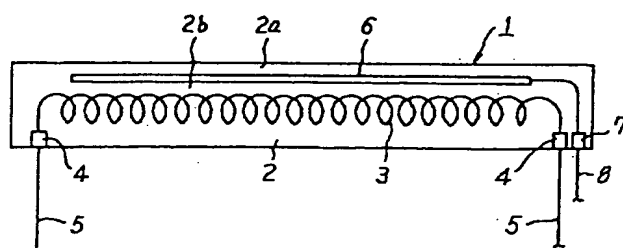
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 セラミックスヒーター

(57) 【要約】

【目的】 加熱能力が向上するとともに、プラズマの発生位置をウェハーWの近傍にすることができるセラミックスヒーターを提供する。

【構成】 緻密なセラミックス基材2に高融点金属からなる抵抗発熱体3を埋設したセラミックスヒーター1において、プラズマ発生用電極6を前記セラミックス基材2に埋設し、ウェハーWの設置面に対し前記プラズマ発生用電極6が絶縁性を有する構造とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 緻密なセラミックス基材に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設したセラミックスヒーターにおいて、プラズマ発生用電極を前記セラミックス基材に埋設し、ウェハー設置面に対し前記プラズマ発生用電極が絶縁性を有する構造としたことを特徴とするセラミックスヒーター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、緻密なセラミックス基材に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設したセラミックスヒーターに関し、特に半導体製造装置のウェハー加熱装置に好適に使用されるセラミックスヒーターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スーパークリーン状態を必要とする半導体製造用装置では、デポジション用ガス、エッチング用ガス、クリーニング用ガスとして塩素系ガス、弗素系ガス等の腐食性ガスが使用されている。このため、ウェハーをこれらの腐食性ガスに接触させた状態で加熱するための加熱装置として、抵抗発熱体の表面をステンレスチール、インコネル等の金属により被覆した従来のヒーターを使用すると、これらのガスの曝露によって、塩化物、酸化物、弗化物等の粒径数 μm の、好ましくないパーティクルが発生する。

【0003】 そのため、例えば低温で使用されるエッチャやCVD装置では、図3にその一例を示すように、デポジション用ガス等に曝露される容器21の外側に石英窓22を介して赤外線ランプ23を設置し、容器21内にアーム24を介して設けた例えばアルミニウムよりなるサセプター25を設置し、赤外線ランプ23にてサセプター25を加熱し、さらにサセプター25上に載置したウェハーWを間接的に加熱する構造をとっていた。そして、金属製のサセプター25をプラズマ発生用の電極として使用し、サセプター25に直接高周波を供給し、プラズマの発生およびクリーニング等を行っていた。その際、アルミニウム製のサセプター25では、表面をアルマイト処理によって絶縁層を設け、載置したウェハーWに直接電流が加わることを防止していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来例ではサセプター25が金属製であるため、高温プロセスでの金属よりの重金属汚染が生ずる問題があった。特に、アルミニウム製のサセプター25では、Mgのコンタミネーションが問題となっていた。このようなコンタミネーションの問題を解決するため、図4にその一例を示すように、サセプター25を絶縁性のセラミックスとして、裏面にプラズマ発生用の板状電極26を取り付けた構造のものも提案されている。しかしながら、高周波供給用の板状電極26が赤外線ランプ23よりの

赤外線を遮断するため、サセプター25の加熱能力が低下する問題があった。また、プラズマの発生する位置がウェハーWより離れるため、クリーニング性が低下する問題もあった。これは、サセプターの外周にリング状電極を設置した場合も同様の問題が生じた。

【0005】 一方、赤外線ランプ23を使用せずに加熱する方法として、セラミックス製のサセプター25中に発熱抵抗体を埋設したセラミックスヒーターの使用も考えられるが、図4に示した例と同様、裏面にプラズマ発生用の板状電極6を取り付けなければならないため、やはり図4に示した例と同様の問題が生じていた。

【0006】 本発明の目的は上述した課題を解消して、加熱能力が向上するとともに、プラズマの発生位置をウェハーWの近傍にすることができ、セラミックスヒーターを提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のセラミックスヒーターは、緻密なセラミックス基材に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設したセラミックスヒーターにおいて、プラズマ発生用電極を前記セラミックス基材に埋設し、ウェハー設置面に対し前記プラズマ発生用電極が絶縁性を有する構造としたことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】 上述した構成において、ヒーター部を緻密なセラミックス基材に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設した構造としたため、ウェハーを載置した状態で直接ウェハーを加熱でき、均熱性および加熱時のレスポンスを向上させることができる。また、プラズマ発生用の電極がセラミックス基材内に埋設されているため、セラミックスヒーター上に直接ウェハーをコンタミネーションの危険なく載置でき、絶縁層を設ける等の手段が必要ないとともに、プラズマの発生する位置がウェハーの近傍となるため、プラズマ発生状況およびプラズマによるクリーニング性能を向上することもできる。

【0009】

【実施例】 図1は本発明のセラミックスヒーター1の構造を説明するための図である。図1に示す例において、例えば円盤状のセラミックス基材2の内部に、W、Mo等の高融点金属からなる抵抗発熱体3が埋設されている。この抵抗発熱体3は好ましくは螺旋状に巻回されるとともに、円盤状のセラミックス基体2を平面的にみると、抵抗発熱体3は渦巻形をなすように設置されている。抵抗発熱体3の両端部には、電力供給用の端子4とそれに続く電力供給用ケーブル5を設けている。また、セラミックス基材2の内部の抵抗発熱体3の上側に、セラミックス基材2よりも若干小さい直径を有する円盤状のプラズマ発生用電極6を設け、このプラズマ発生用電極6には、高周波供給用の端子7とそれに続くケーブル8を供給する高周波信号に応じた必要な本数（ここでは1本）だけ設けている。

【0010】セラミックス基板2は、例えば熱CVD装置においては最大600℃から1100℃程度まで加熱されるので、耐熱性の点で、アルミナ、窒化珪素焼結体、サイアロン、炭化珪素、窒化アルミニウム、アルミナ-炭化珪素複合材料等から形成することが好ましい。特に、セラミックス基板2は非酸化物系セラミックスで形成することが好ましい。これは、アルミナ等の酸化物系セラミックスに比べて、SiC、Si、N、AlN等の非酸化物系共有結合セラミックスは、高真空中でのガス放出量が少ないためである。このうち、特に窒化珪素を使用すると、セラミックスヒーター1全体の強度が高くなり、熱膨張係数がウェハーとして代表的なシリコンとほぼ同等であり、さらに腐食性ガスにも耐久性が高いため好ましい。

【0011】セラミックス基板2は、プラズマ電極を埋設するため、膜状基材2aと板状基材2bとからなり、共材質のみでなく異種材質によって構成することも可能である。膜状基材2aは、ウェハーに電流が流れることによる半導体デバイスへの影響をさけるため、体積抵抗率が $10^4 \Omega \text{cm}$ 以上で厚さ $10 \mu\text{m}$ 以上が好ましい。また、膜状基材2aはプラズマシース内に置かれ、電極6のバイアス印加によって活性化した分子によるイオンボンバートメントによってたたかれる。このため、膜状基材2aはイオンボンバートメントによる耐久性を要求され、厚さ $100 \mu\text{m}$ 以上が好ましい。しかしながら、膜状基材2aが厚くなると高周波印加による誘電体損失によって高周波パワーロスになるため、厚さ 1mm 以下が好ましい。また、膜状基材2aと板状基材2bは、1体成形以外に、絶縁性を有する接合材のホウ珪酸ガラス、オキシナイトライドガラスによって接合することが可能である。電極6は、十分に高周波を伝えるためにリアクタンス成分を低減する必要があり、 1Ω 以下となるように充分な肉厚が必要である。このため、タングステン、モリブデンから電極6を構成する場合、 $8 \mu\text{m}$ 以上の厚さが必要となる。

【0012】図2は本発明のセラミックスヒーター1を組み込んだ加熱装置の一例の構造を説明するための図である。図2に示す例において、デポジション用ガス等に曝露される容器11内に、アーム12を介してセラミックスヒーター1を設置する。この際、プラズマ発生用電極6が上面となるようにセラミックスヒーター1を設置し、このセラミックスヒーター1の上面にウェハーWを載置する。また、一対の電力供給用のケーブル5および高周波信号供給用のケーブル8は、それぞれ容器11の外部へ導通するよう構成する。この状態で、一対のケーブル5を介して抵抗発熱体3を加熱するための電力を供給するとともに、ケーブル8を介して電極6においてプ

ラズマを発生させるための高周波信号を供給することにより、加熱とプラズマ発生を実施することができる。

【0013】本発明は上述した実施例にのみ限定されるものでなく、幾多の変形、変更が可能である。例えば、上述した実施例では、電極6をプラズマ発生用の電極としてのみ使用したが、この電極6を同時にウェハーWを静電容量によりチャックするための静電チャック電極として働かせることができる。例えば、電極6に静電容量を発生させるための直流電圧を印加すると同時に絶縁トランスを介して高周波信号を供給すれば、ウェハーWをセラミックスヒーター1の上面に吸着すると同時にプラズマを発生することが可能となる。なお、高周波信号を供給する際は、ケーブルとして抵抗値が 1Ω 以下でタングステンの場合は少なくとも直径 10mm のものが4本必要となり、静電チャック電極のみとして使用する際の抵抗値 $0 \sim$ 数 100Ω で直径 0.1mm 程度でも可能な場合と比べて大きく異なっている。

【0014】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ヒーター部を緻密なセラミックス基材に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設した構造であるため、ウェハーを載置した状態で直接ウェハーを加熱でき、均熱性および加熱時のレスポンスを向上させることができるとともに、プラズマ発生用の電極がセラミックス基材内に埋設されているため、セラミックスヒーター上に直接ウェハーをコンタミネーションの危険なく載置でき、絶縁層を設ける等の手段が必要なく、さらにプラズマの発生する位置がウェハーの近傍となるため、プラズマ発生状況およびプラズマによるクリーニング性能を向上することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のセラミックスヒーターの一例の構造を説明するための図である。

【図2】本発明のセラミックスヒーターを組み込んだ加熱装置の一例の構造を説明するための図である。

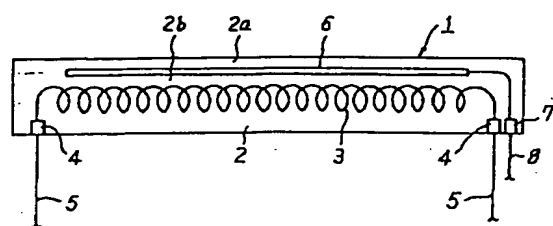
【図3】従来の加熱装置の一例の構造を説明するための図である。

【図4】従来の加熱装置の他の例の構造を説明するための図である。

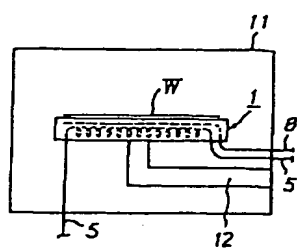
【符号の説明】

- 1 セラミックスヒーター
- 2 セラミックス基材
- 3 抵抗発熱体
- 4, 7 端子
- 5, 8 ケーブル
- 6 プラズマ発生用電極

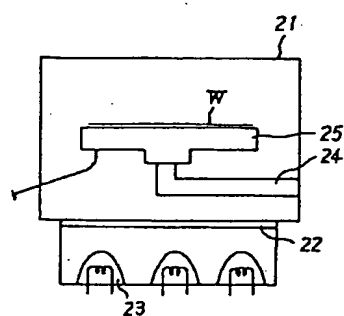
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

